Tome XV (1928) N° 6 Juin 1928

REVUE

DE

PATHOLOGIE VÉGÉTALE

ET

D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE

Paraissant tous les mois

Abonnement. — Pour les personnes non membres de la Société : 30 francs pour la France ; 45 francs pour l'étranger. S'adresser aux Presses Universitaires, 49, boulevard Saint-Michel, Paris-V°.

Communications. — S'adresser à M. P. VAYSSIÈRE, Secrétaire général, 16, Rue Claude-Bernard, PARIS-V°.

Séances. — Les séances de la Société ont lieu, au Siège Social, le premier vendredi de chaque mois. Ces séances sont suspendues pendant les mois d'août et de Septembre.

Siège Social : 16, RUE CLAUDE BERNARD, PARIS-V°

AVIS IMPORTANT

Dans le but d'augmenter l'intérêt de notre Bulletin, le Secrétaire général prie instamment tous les Membres de la Société d'utiliser notre périodique pour consigner toutes leurs observations concernant les parasites des cultures : multiplication anormale dans une région donnée, dégâts, disparition, etc.,.

L'importance de ces petites notes qui seront groupées sous la nouvelle rubrique « Observations » n'échappera à personne.

Il est souhaitable qu'ainsi notre Revue de Pathologie Végétale et d'Entomologie agricole reste l'intermédiaire naturel entre tous les membres auxquels elle apporte une documentation aussi complète que possible sur l'état sanitaire des cultures de notre pays et de ses colonies.

SÉANCE DU 1er JUIN 1928

Présidence de M. L. de VILMORIN, *Président*

SOMMAIRE

Excusés, p. 146. — *Changement d'adresse*, p. 146. — *Admissions*, p. 146. — *Présentations*, p. 146.
Communications imprimées, p. 147. — *Observations*, p. 148.
Communications : NICOLAS et AGGERY : La fonte des jeunes plants d'Aubergine, p. 149. — P. MARIÉ : Les Hannetons en 1928 dans la région parisienne, p. 152 ; *Discussion*. — DOUENCE : Sur une invasion de Tipules, p. 156 ; *Discussion*, p. 159. — de LANYE et GUYOT : Sur la désinfection des graines de Betterave, p. 160.

Excusés : ÉT. FOEX et P. VAYSSIÈRE.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté après lecture.

Changement d'adresse : L'Insectarium de Menton est transféré à Antibes sous la dénomination : station de zoologie agricole, Villa Thuret, Antibes (A.-M.).

Admissions : Mlle RADULESCU et M. G. FORGET sont admis membres de la Société.

Présentations :

MM. FOURMONT, préparateur de l'Institut des Recherches

agronomiques. Ecole nationale d'Agriculture. Grignon, présenté par MM. Ducomet et Foex.

Maylin (Michel), professeur régional d'horticulculture et d'arboriculture, 10, place de la Trinité, Toulouse, présenté par MM. Ducomet et Nicolas.

Rouchy (Maurice), Ingénieur, 11, rue de La Baume, Paris (VIIIe), présenté par MM. Guyot et Vayssière.

Arion (Georges), entomologiste, Ministère de l'Agriculture, Bucarest (Roumanie), présenté par MM. Marchal et Vayssière.

Le Directeur de la Station d'essai des semences, 4, rue Platon, Paris (XVe), présenté par MM. de Vilmorin et Vayssière

Petit (Albert), assistant au Service botanique, 31, Avenue de Paris, Tunis (Tunisie), présenté par MM. Foex et Arnaud.

Plassard, 57, rue de Babylone, Paris VIIe, présenté par MM. Guyot et Vayssière.

Communications imprimées :

— *Atti dell' Istituto Botanico della R. Universita di Pavia*, III Serie, Volume Terzo, 1927.

[Sur quelques parasites nouveaux de *Thea sinensis*; intumescences causées par *Cladosporium Pisi* sur gousses de *Pisum sativum*; nouvelles recherches sur les caractères de la sénilité chez les plantes; *Fungi aternenses*, par Curzi et Barbaini; *De novis Eumycetibus*, par Curzi; etc...]. — *Rivista di Patologia Vegetale*, Anno XVIII, N. 3-4, mars-avril 1928. [Caractères osmotiques déterminant la résistance aux Rouilles chez les froments]. — *The Philippine Journal of Science*, Vol. XXXV, n° 2, février 1928. — *Annales da Facultade de Medecina de Saô Paulo*. 2e vol. 1927. — *Annales des Epiphyties*, XIII, 5, 1927. [Étude des Corbeaux de France]. — *The Review of applied entomology*, XVI, A, 4 et 5, 1928. — *The Tea Quartely*, I, 2, 1928, Ceylan (Gomme de blessure; un Nematode des racines; des charançons

nuisibles au Théier, etc.). — *Bulletin économique de l'Indochine*, janvier 1928 [les maladies du Caféier]. — WEBB : further studies on the soil relations hips of the mosaïc disease of Winter Wheat, *Journ. Agric. Res.*, 36, n° 1, 1928. — WEISS A. BRIERLEY : Factors of spread and repression in potato wart. Tech. Bull. 56, V. S. Dep. Agric. 1928. — *Bull. Staz. patolog. vegetale*, Firenze VIII, 1, 1928 [observations phytopathologiques en 1927 ; un parasite (*Ceratophorum setosum*) de Lupins et de Cytises ; traitement des Céréales, etc.].

Observations :

Un Crustacé nuisible aux cultures. — L'*Armadillo vulgaris* Latr. (1), Crustacé Isopode, voisin des Cloporte, m'a été signalé comme faisant des dégâts assez sérieux dans les cultures familiales du Domaine de Polangis à Joinville-le-Pont (Seine) et cela depuis plusieurs années. Il s'attaque à un très grand nombre de plantes dont il dévore les jeunes racines (Carottes, Navets), les fruits (Fraises), les jeunes pousses (Haricots), etc. ; il s'attaque également aux plants de fleurs (Œillet d'Inde, etc.).

D'après M. VAYSSIÈRE, qui a eu l'amabilité de faire quelques recherches à ce sujet, l'*Armadillo vulgaris* serait nuisible en Amérique, au Texas, aux semis de Coton.

Ce Crustacé a-t-il déjà été observé comme nuisible en France et connaît-on un moyen de le combattre ?

L. LHOSTE.

Nota. — La terre du Domaine de Polangis est sablonneuse.

(1) Détermination due à l'obligeance de M. le Pr GRAVIER du Muséum d'Histoire naturelle de Paris.

La fonte des jeunes plants d'Aubergine

Par G. NICOLAS et **Mlle AGGÉRY**

M. MAYLIN, professeur régional d'horticulture, nous a apporté, fin avril, de Lalande (banlieue de Toulouse), de jeunes plants d'Aubergine, mesurant 16-17 centimètres de longueur, atteints d'une véritable fonte. La base de la tige, à partir du collet, est noirâtre sur une longueur de plusieurs centimètres ; l'écorce de la région contaminée porte à sa surface de nombreux petits points noirs, sensiblement sphériques, et se désagrège, mettant à nu le cylindre central. Les feuilles et le reste de la tige ne présentent rien de particulier.

Les points noirs, qui recouvrent la base de la tige, sont des pycnides, qui, d'abord enfoncées dans les tissus, deviennent superficielles. Sphériques, légèrement aplaties, protégées par une enveloppe très mince, sans col, elles s'ouvrent par un petit pore et mesurent les dimensions suivantes : 270 — 370 × 170 — 235 μ. Elles produisent des spores hyalines, oblongues, unicellulaires et bicellulaires, et, dans ce cas, légèrement étranglées au niveau de la cloison. Les spores unicellulaires correspondent à un état jeune et contiennent assez souvent deux gouttelettes, une à chaque extrémité. Les dimensions des spores sont les suivantes : 6 — 11,75 × 2,8 — 4 μ.

SPEGGAZINI, en 1881, a décrit sur des feuilles vivantes d'Aubergine, en Italie, *Phyllosticta Hortorum* Spegg.,

dont Smith, en 1905, après l'observation de spores unicellulaires mélangées aux spores bicellulaires, a fait : *Ascochyta Hortorum* (Spegg.) Smith. L'erreur de Speggazini résulte probablement de l'examen de pycnides insuffisamment développées, n'ayant encore produit que des spores sans cloison, car, dans les pycnides bien formées les deux types de spores sont mélangés. Les spores d'*Ascochyta Hortorum* mesurent 6 — 12 × 3,5 — 4 μ, alors que celles de *Phyllosticta Hortorum* n'ont que 4 — 6 × 2 — 2,5 μ ; elles correspondent très vraisemblablement à un stade jeune.

Quant à *Ascochyta Lycopersici* Brun., décrit, en 1887, par Brunaud sur les feuilles languissantes de la Tomate, il aurait des spores un peu moins larges qu'*Ascochyta Hortorum* : 8 — 10 × 2 — 2,5 μ. Ayant examiné des tiges de Tomate fortement attaquées par *Ascochyta Lycopersici*, provenant des environs de Toulouse, nous n'avons pas constaté, dans les dimensions des spores, de différences avec celles d'*Ascochyta Hortorum* ; les pycnides, dans la tige de la Tomate, au lieu d'être superficielles comme dans les jeunes Aubergines, sont enfoncées au fond de petits sillons creusés dans la tige et bordés par l'épiderme déchiré ; cette différence tient tout simplement à l'état de différenciation des tissus de l'hôte, qui, dans les très jeunes tiges d'Aubergine, se laissent facilement détruire, libérant par suite les pycnides.

Il semble bien, comme, d'ailleurs, l'ont admis plusieurs auteurs, notamment Smith et Voglino, qu'*Ascochyta Hortorum* (Spegg.) Smith et *Ascochyta Lycopersici* Brun. ne font qu'une seule espèce, qui doit s'appeler, par droit de priorité, *Ascochyta Hortorum* (Spegg.) Smith. C'est tout au plus si l'on pourrait considérer *A. Lycopersici* Brun. comme une race d'*Ascochyta Hortorum* spécialisée sur la Tomate.

Le parasite qui décime les jeunes plants d'Aubergine doit donc être rapporté à *Ascochyta Hortorum* (Spegg.) Smith.

Renseignements pris auprès de M. Maylin, les symptômes du mal apparaissent une dizaine de jours après le

repiquage. Il est bien évident, dans ces conditions, que la contamination a dû se faire dans les semis, sous chassis. La désinfection des plants, déjà contaminés, serait illusoire. Le seul remède consisterait dans la désinfection des chassis, le renouvellement fréquent du terreau, sans parler de la destruction par le feu, toujours indiquée, des individus atteints. Cette précaution, à la base de toute lutte en phytopathologie, n'est presque jamais prise ; bien au contraire, on laisse mourir sur place les malades, quand on ne les entasse pas dans un coin du jardin ou sur le fumier.

Les Hannetons en 1928 dans la région parisienne. Observations nouvelles sur la ponte. Nouveaux essais de produits répulsifs.

Par P. MARIÉ

En 1926 j'avais publié, ici-même, les résultats obtenus à la suite d'essais que j'avais entrepris au printemps 1925.

Mes essais avaient eu pour but d'éloigner de certains terrains les femelles de Hannetons au moment de la ponte, en répandant, sur ces terrains, diverses substances capables de produire l'effet répulsif cherché.

La naphtaline brut en poudre, employée suivant une technique précise et simple, m'avait semblé parfaitement convenir pour cet office.

De très encourageants résultats consécutifs au traitement ont été constatés durant les trois derniers étés qui ont composé le cycle évolutif larvaire des Hannetons.

Quelques vers blancs seulement, ont été trouvés dans les terrains traités, alors que les terres avoisinantes et non traitées recelaient plusieurs larves au mètre carré.

Mais depuis trois ans, les besoins de l'industrie en naphtaline ont considérablement augmenté sans que la production de ce corps ait été sensiblement accrue. L'assez forte augmentation du cours commercial de la naphtaline qui en est résultée, rend maintenant les traitements préconisés assez coûteux.

Or, le printemps 1928 étant pour diverses parties de la France, et notamment pour la région parisienne, l'année d'apparition des Hannetons, j'ai repris mes essais dans

le but de trouver d'autres corps plus économiques que la naphtaline, capables de jouer à la fois le rôle d'engrais et de répulsif.

Un facteur imprévu est venu malheureusement jeter le trouble dans mes expériences et rendre moins précis les résultats que je souhaitais pouvoir comparer entre eux. Les intempéries exceptionnelles, et hors saison, que nous venons de subir ont à tel point entravé ou modifié l'évolution normale des Hannetons adultes, qu'il me sera difficile, avant l'an prochain, de pouvoir tirer des déductions exactes des essais auxquels je me suis livré.

J'ai choisi comme lieu d'expérience la même localité qu'en 1925, c'est-à-dire Brétigny-sur-Orge (30 kilomètres au Sud de Paris). J'y ai adjoint un autre champ d'essai à Saint-Prîx (20 kilomètres au Nord de Paris). Le même mode opératoire a été repris, c'est-à-dire qu'une partie des terrains a été cultivée normalement sans répandre sur le sol aucun produit répulsif.

Une autre partie des terrains d'essai a été traitée comme il y a trois ans à la naphtaline brut, puisque l'effet en était connu.

Les parcelles restant libres ont été partagées par moitié ; l'une des moitiés avait reçu de la sylvinite à dose normale en labour d'hiver, l'autre moitié, de l'engrais complet de Saint-Gobain n° 5, mis en surfaçage des terres au début de la ponte des femelles.

En règle générale, les Hannetons mâles apparaissent les premiers vers le 20 au 25 avril, les femelles seulement une semaine plus tard. L'accouplement se produit à quelques jours de l'éclosion des femelles, et la ponte ne suit que 4 ou 5 jours après.

Or cette année par exception, les femelles se sont montrées en même temps que les mâles vers le 25 avril, l'accouplement s'est opéré presqu'aussitôt. La ponte, au lieu de se poursuivre régulièrement du 10 au 30 mai, semble avoir eu trois périodes distinctes :

Une première période de 10 jours à peine n'a donné que de très rares pontes ; cette période commencée par anticipation le 1er mai a pris fin vers le 9 ou 10 mai.

Du 10 au 20 mai, arrêt presque complet des pontes et diminution très sensible du nombre des Hannetons.

Du 20 mai à ces tout derniers jours les femelles encore vivantes, grâce à l'adoucissement de la température, ont repris la ponte de façon normale.

Il est à noter également que dans les environs de Paris les Hannetons ont été moins envahissants qu'il y a trois ans.

A ce sujet je me suis livré à plusieurs tentatives différentes pour me permettre d'en évaluer le nombre en comparaison de la dernière invasion. Les chiffres approximatifs que j'ai recueillis concordent à peu près et donnent, pour le printemps 1928, environ 40 % des Hannetons éclos au printemps 1925.

Ce fait est probablement dû à la grande humidité du sol qui n'a cessé d'exister depuis plus de 30 mois. De très nombreux vers blancs ont dû périr par le trop fort degré hygrométrique de la terre.

L'excès d'eau a probablement aussi incité les femelles à apparaître en même temps que les mâles, la terre humide étant pour elles un milieu malsain dont elles voulaient se libérer sans tarder.

La basse température a aussi contribué, pour beaucoup, aux ralentissement de l'activité procréatrice des Hannetons; il était facile de voir vers le soir les insectes cramponnés au feuilles sans les dévorer avec avidité comme ils le font en général. La mauvaise nutrition des femelles a évidemment aussi contribué beaucoup à diminuer leur fécondité.

La ponte proprement dite a, elle aussi, été fortement contrariée par le froid et le sol détrempé. Là où il y a trois ans certaines parcelles de terre étaient criblées de pontes, je n'ai pu en relever que quelques-unes seulement.

Il était d'ailleurs aisé de constater le fait, car les pontes sont toujours bien visibles sous la forme d'un petit monticule de terre de la grosseur d'une noix.

J'ai surpris plusieurs fois vers midi, heure à laquelle les femelles s'enfoncent en terre pour pondre, l'insecte s'engager seulement jusqu'à mi-corps, puis, au contact du

sol froid et humide, il reculait rapidement pour s'envoler ailleurs avec la tête et le thorax couverts de boue.

Je ne sais ce que les femelles ont pu dans ce cas faire de leurs œufs prêts à pondre.

D'autre part, une surface de quelques mètres carrés de terre relativement sèche située sous un grand banc de pierre était à tel point recherché pour la ponte que les femelles s'y pressaient en rangs serrés.

Cette observation me permet donc de penser que, au cours d'une année d'humidité normale, il serait peut-être possible de protéger des pontes de Hannetons certains jardins fleuristes ou maraîchers sur lesquels de copieux arrosages pourraient être facilement pratiqués. L'apport de produits répulsifs serait alors inutile.

Il ressort ainsi de ce qui précède que, dans la région parisienne tout au moins, les pontes de Hannetons ont été peu nombreuses ; nous sommes donc en droit d'espérer que pendant trois ans les dégâts causés par les vers blancs seront probablement moins sensibles. Mais, d'autre part, la rareté même des pontes rend mes derniers essais peu précis jusqu'ici. Si les terrains traités à la naphtaline, à la sylvinite ou à l'engrais complet ne semblent pas avoir reçu de pontes, les terrains témoins ont été si peu visités par les femelles pour pondre qu'il est difficile de pouvoir dès maintenant tirer des faits précis des expériences en cours. Comme il est impossible de découvrir toutes les pontes sur une assez grande surface au milieu de la végétation, il me faut donc attendre un certain temps, que les dégâts causés par les vers blancs éclos dans les différents terrains traités, me permettent d'établir des points de comparaison et de tirer de mes essais des conclusions pratiques.

Discussion

Selon M. de Vilmorin, les Hannetons semblent porter leur attaque sur les branches basses.

Cela tient cette année, d'après M. Marié, à la température froide : les Hannetons volaient moins bien qu'en temps habituel et leur vol était moins élevé.

Sur une invasion de Tipules

Par A. DOUENCE

Des dégâts particulièrement importants dûs aux larves de Tipules nous ont été signalés dans le courant du mois de mai dans la région de l'Ouest (départements d'Indre-et-Loire, Eure-et-Loir, Maine-et-Loire, Finistère). Cette invasion dont la gravité doit être en rapport avec l'humidité intense du printemps, remonte pour la plupart des cas à l'an dernier ; mais alors qu'elle coïncidait à ce moment-là avec une invasion de Vers gris (chenilles d'Agrotis) il semble qu'au contraire cette année les Vers gris se soient retirés, laissant la place aux seules larves de Tipules. Le même fait aurait été, d'après M. Feytaud, Directeur de la Station entomologique du Sud-Ouest, constaté il y a quelques années dans le département des Landes.

Très rarement en France des dégâts semblables sont signalés en grande culture. La larve de Tipule recherche en effet des terres riches en humus, — dont elle se nourrit au début de son évolution, — humides, sans trop grand excès toutefois. Aussi jusqu'à aujourd'hui est-ce surtout dans les terres en nature de prairies ou de jardins que ces dégâts avaient été remarqués. C'est d'ailleurs dans des terres en jachère ou cultivées en légumineuses l'an dernier que les dégâts ont été les plus importants, c'est aussi dans les ensemencements d'Avoine ou d'Orge de printemps suivant les jachères ou les légumineuses que les ravages ont été les plus considérables. Peut-être doit-on voir dans

ce fait l'influence de l'abondance des jeunes plantules extrêmement tendres qui se trouvent à la disposition des jeunes larves au moment même où après la période hivernale de repos ces dernières ont besoin de cette nourriture tendre et abondante pour parachever leur développement.

Dans le département d'Indre-et-Loire que nous avons plus particulièrement visité grâce à l'obligeance de M. Martin, Directeur des Services agricoles de ce département, et de M. Mercier, Professeur départemental d'Agriculture, les dégâts s'étendent très certainement sur plus d'une centaine d'hectares. Il n'est point rare en effet de voir dans certains champs des taches de dégâts de Tipules dont la surface pour une seule tache peut atteindre 1 hectare 1/2 à 2 hectares. Sur certaines de ces taches à la suite d'un premier ensemencement en Avoine de printemps complètement détruit, les cultivateurs ont procédé à des semailles d'Orge complètement ravagées également. Dans ces parties-là en effet il n'est plus trace de la moindre végétation. En certains points et en début de saison, il n'était pas rare de trouver jusqu'à 10, 12 vers par mètre carré. La semaine dernière encore, bien qu'en nombre plus restreint, les larves se trouvaient assez abondantes et à une faible profondeur dans le sol. Le plus souvent il suffisait de soulever une des nombreuses pierres disséminées dans les champs de cette région (nord du département), pour trouver en dessous à 3 ou 4 centimètres de la surface du sol, une, parfois deux et même trois larves de Tipules. Dans les petites flaques d'eau formées par les dépressions du sol, il n'était point rare de trouver aussi ces larves dans les mêmes proportions. En certaines régions du département leur nombre serait tel qu'on nous assure que sortant de terre en bordure d'un ruisseau qui serpentait dans les champs, on pouvait les voir dans le lit du ruisseau charriées par le courant. Aussi le procédé de destruction des larves par submersion, indiqué à plusieurs reprises par les Allemands, outre les difficultés pratiques de réalisation suivant le relief du terrain, ne nous paraît-il pouvoir donner

de résultats sérieux qu'à la condition de le prolonger suffisamment longtemps et de le pratiquer à l'époque qui coïncide avec l'état de pupe de la Tipule. Si donc les Tipules ne semblent que médiocrement gênées par une humidité même excessive, elles fuient au contraire les endroits les moins humides. C'est ainsi que sur les bordures des champs ravagés lorsqu'ils sont limités par des haies, des arbustes, ou des arbres fruitiers favorisant l'assainissement du sol, sous les arbres eux-mêmes situés dans l'étendue de la tache, les dégâts sont beaucoup moins graves, parfois même inexistants.

Devant l'importance de cette question, justement émue par les plaintes des cultivateurs, la Station entomologique de Paris fait procéder à des essais de destruction au moyen d'appâts empoisonnés. Ces appâts sont constitués par des mélanges de son de blé ou de sciure de bois rendus plus attractifs par un arrosage modéré d'eau et de mélasse, et auxquels sont incorporés différents sels arsenicaux, vert de Schweinfurth, arséniate de soude, de plomb, ou encore du phosphure de zinc à la dose moyenne de 1 kilo d'arséniate ou phosphure pour 17 kilos de son ou 25 kilos de sciure. Ces appâts sont épandus en couverture sur toute l'étendue de la partie attaquée et les larves qui descendent dans la journée à l'intérieur du sol remontent au contraire en surface durant la nuit où elles devront s'empoisonner par l'ingestion des appâts. Ce moyen semble le mieux approprié à la destruction de ces ravageurs souterrains, leur grande résistance physique rendant inapplicable en pratique les moyens culturaux ordinairement utilisés tels que le roulage du sol, les labours profonds d'hiver ou même les moyens chimiques (désinfection par le sulfure de carbone à moins d'opérer à des doses très fortes en général nuisibles pour la végétation). De même, l'alternance des cultures ne peut donner que des résultats incertains, les Tipules s'attaquant à presque toutes les plantes cultivées. L'incorporation de chaux dans le sol a été conseillée ; quant aux engrais chimiques, ils apparaissent généralement inefficaces. Un assainissement soigneux du sol par des

drainages appropriés parait être le seul moyen cultural à conseiller pour éviter ou réduire les attaques ; mais, c'est, croyons-nous, des appâts empoisonnés que l'on doit escompter les résultats les plus intéressants lors d'une attaque importante et généralisée des Tipules.

Discussion

M. de Vilmorin signale que les Tipules font des dégâts importants dans les prairies de golf en Angleterre ; l'herbe y est entretenue assez rase et les déprédations sont graves parce qu'il est nécessaire que le tapis soit homogène.

M. Douence suggère qu'à défaut d'un labour profond, on pourrait, dans ce cas, essayer un scarifiage suivi d'épandage de sulfate de fer. Mais la seule méthode pratique est l'utilisation des appâts empoisonnés.

Sur la désinfection des graines de Betterave

par Mlle OLGA de LANYE et A. L. GUYOT

De nombreux principes fongicides ont été préconisés pour la désinfection des graines de Betterave ; en raison de sa constitution anatomique et de l'épaisseur de ses téguments, le glomérule de Betterave peut être soumis à l'action d'agents désinfectants énergiques, sans que sa faculté ni son énergie germinatives ne soient sensiblement modifiées.

***

Nos essais récents, effectués à la Station Centrale de Pathologie végétale, ont eu précisément pour but d'étudier l'action exercée par un certain nombre de ces agents chimiques sur le processus de la germination chez la Betterave. Nous nous sommes attachés à déterminer, pour chacun de ces produits, expérimenté dans des conditions variées de concentration et de durée de séjour de la graine dans le bain désinfectant :

1) la *faculté germinative*, exprimée par le nombre de germes obtenus à partir de cent glomérules disposés à la surface de sable ou de terre dans un récipient approprié (assiette en porcelaine de 21 centimètres de diamètre).

2) l'*énergie germinative*, appréciée de même manière, mais après que les glomérules eussent été recouverts d'une couche de sable d'une épaisseur uniforme de 3 cm 7.

Chacune de ces deux caractéristiques fondamentales était déterminée comparativement chez des glomérules témoins (secs et humides) et chez des glomérules ayant subi l'action des divers principes fongicides mis à l'essai.

Afin de ne point nous répéter chaque fois, nous indiquerons dès maintenant les chiffres fournis par les lots témoins (secs et humides).

		Faculté germinative		Energie germinative	
		Sable	Terre	Sable	Terre
Lot semé sec..	—	129	122	118	76
Lot semé après séjour dans l'eau à 15° pendant....	1 heure	85	86	150	36
	2 heures	12	130	151	68
	4 heures	—	168	136	50
	8 heures	86	170	147	88
	1 jour	113	144	158	76

Ainsi :

1° La semence utilisée (variété : géante blanche demi-sucrière fourragère) était une semence normale, puisque nous ayant donné, pour 100 glomérules, un nombre de germes se maintenant aux environs de 120, lequel chiffre représente la faculté germinative moyenne des graines de Betterave de qualité courante.

2° La faculté germinative dans le sable est déprimée par le trempage préalable des glomérules dans l'eau — ce que nous attribuons au développement consécutif, fréquemment observé, des champignons habituellement associés à la fonte des semis et venant entraver plus ou moins la germination (1) —, tandis que la faculté germinative dans la terre est élevée par ce même traitement (la fonte des semis s'étant montrée, en ce cas, nulle ou insignifiante, probablement en raison de la rapide dessication à l'air de la terre utilisée, de nature plutôt argileuse).

(1) Campanile Giulia a aussi observé que le trempage des semences dans l'eau, pour accélérer la germination, favorise l'infection des jeunes plantules par le *Phoma Betæ*.

Cette influence opposée du sable et de la terre sur la faculté germinative des glomérules de Betterave apparaît, pour ainsi dire, chaque fois que l'on opère comparativement sur témoin sec et humide, et se montre toujours en relation étroite avec l'inégal développement des champignons responsables de la fonte des semis.

3° L'énergie germinative dans le sable est sensiblement améliorée par le séjour préalable des glomérules dans l'eau, tandis que l'énergie germinative dans la terre, déjà faible chez le témoin sec, peut être abaissée encore par ce même traitement. Ces modifications s'expliquent aisément si l'on tient compte des faits suivants par nous observés au cours de nos essais :

a) La terre utilisée, de nature argileuse, et par suite sujette à une dessication rapide et à un encroûtement facile, ne se prêtait pas à une végétation active des jeunes plantules, dont on conçoit que l'énergie de croissance ait été ainsi sérieusement diminuée ;

b) Les conditions de croissance de la plante lors de la détermination de l'énergie germinative, et l'obligation où se trouvaient les jeunes plantules de traverser une couche de sable de 3 cm. 7, avant d'apparaître au dehors, ont restreint, d'une manière très sensible, le développement de la fonte des semis dans le sable.

4° En résumé, le séjour préalable des glomérules dans l'eau a pour effet certain d'améliorer, de façon marquée, tant la faculté germinative que l'énergie germinative de la semence — ce que l'on apprécie aisément par la comparaison des chiffres des colonnes 2 et 3, — mais cette influence bienfaisante du traitement peut être masquée, soit par un développement ultérieur abondant de la fonte des semis, se manifestant surtout dans le sable (colonne 1), soit par une dépression de la végétation si le semis est fait dans une terre forte et compacte (colonne 4).

***

Traitement par l'eau chaude

	Faculté germinative		Energie germinative	
	Sable	Terre	Sable	Terre
Eau à 25° C. pendant 2 h.	132	120	53	60
Eau à 50° C. pendant 2 h.	105	80	99	40

Conclusions. — *La faculté germinative, non modifiée à 25°, est assez sérieusement diminuée à 50° ; l'énergie germinative est, dans l'un et l'autre cas, profondément déprimée.*

En Hollande, van Poeteren conseille, comme étant la méthode de lutte la plus efficace contre la fonte des semis à *Phoma Betae*, le traitement des graines de Betterave par l'eau chaude à 42° C. pendant 3 heures ; ainsi a été réduit le degré d'infection, dans un cas, de 21,5 à 10,4 %, dans un autre cas de 21,2 à 6,3 %.

Traitement par l'acide sulfurique concentré (1)

Faculté germinative		Energie germinative	
Sable	Terre	Sable	Terre
174	82	116	44

Conclusions. — *Influence nulle ou améliorante dans le sable, nettement déprimante dans la terre.*

L'acide sulfurique concentré, dont l'aptitude à restreindre ou supprimer l'apparition du Wurzelbrand dans les semis issus de graines soumises à son action est admise par certains (Hiltner, Rambousek) et réfutée par

(1) Au cours de nos essais, l'acide sulfurique concentré à 66° Baumé a été utilisé selon la technique préconisée par Linhart ; les glomérules sont mis à tremper dans l'acide pur pendant 1/2 heure, lavés pendant 10 minutes sous un jet d'eau, plongés dans un lait de chaux, et lavés à nouveau pendant 4 heures à l'eau courante.

d'autres (Edson, Muller, Molz et Muller), et qui au surplus affecte plus ou moins défavorablement la germination, comme ont permis de le constater les essais de Muller, Molz et Muller, ne mérite pas d'être retenu comme un principe convenable pour le traitement des semences de Betterave.

L'acide chlorhydrique en solution concentrée appelle les mêmes observations que l'acide sulfurique pur.

Traitement par le phénol

		Faculté germinative		Energie germinative	
		Sable	Terre	Sable	Terre
Acide phénique à 0,5 % pendant.....	1 heure	42	63	94	86
	5 heures	77	113	113	89
	10 heures	102	112	116	94
	20 heures	137	91	88	67
Acide phénique à 1 % pendant.....	1 heure	81	83	90	89
	5 heures	77	119	48	80
	10 heures	122	86	108	86
	20 heures	86	80	50	34
Acide phénique à 5 % pendant.....	1 heure	6	5	19	31
	5 heures	89	11	—	2
	10 heures	6	2	—	—
	20 heures	—	—	—	2

Conclusions. — *On peut considérer, d'une manière générale, l'influence du phénol comme déprimante tant de la faculté germinative que de l'énergie germinative des semences traitées, le nombre de germes obtenus à partir de* 100 *glomérules n'atteignant qu'exceptionnellement* 120.

L'acide phénique, préconisé dès 1890 par Hellriegel, possède un pouvoir préventif certain à l'égard du Wurzelbrand de la Betterave (les premiers essais de désinfection, consistant en une immersion de 20 heures dans une solution d'acide phénique à 1 %, donnèrent comme résultat : 98 % de Betteraves saines contre 13 % chez les témoins), mais exerce une action nocive sur les semences traitées.

Traitement par les crésols (en émulsion savonneuse)

		Faculté germinative		Energie germinative	
		Sable	Terre	Sable	Terre
à 0,5 % pendant	1 heure	69	66	114	86
	5 heures	120	110	116	106
	10 heures	90	32	84	88
	20 heures	106	106	132	102
à 1 % pendant	1 heure	96	96	113	86
	5 heures	101	110	130	82
	10 heures	72	46	78	94
	20 heures	81	98	124	86
à 5 % pendant.....	1 heure	60	35	82	66
	5 heures	66	62	66	64
	10 heures	24	50	—	4
	20 heures	32	14	14	6

Conclusions. — *Action déprimante comparable à celle du phénol, quoique moins marquée cependant.*

Les crésols, doués des mêmes qualités antiseptiques que les phénols, sont réputés comme moins irritants et moins caustiques à l'égard des plantes.

Traitement par le formol

Le formol utilisé est la solution commerciale habituelle à 40 % d'aldéhyde formique

		Faculté germinative		Energie germinative	
		Sable	Terre	Sable	Terre
Formol à 1 p. 1000 pendant	1 heure	107	108	90	66
	2 heures	115	126	94	66
	4 heures	49	96	87	96
	8 heures	60	120	78	88
Formol à 2,5 p. 1000 pendant	1 heure	121	114	107	76
	2 heures	31	120	93	62
	4 heures	73	112	107	62
	8 heures	56	144	102	90
Formol à 5 p. 1000 pendant	1 heure	96	110	96	36
	2 heures	111	132	133	20
	4 heures	78	102	111	22
	8 heures	42	98	116	48

Conclusions. — *Dans son ensemble, l'action du formol apparaît plutôt déprimante ; le pourcentage normal de* 120 *germes pour* 100 *glomérules n'est atteint que dans* 7 *essais sur* 48.

L'influence nocive du formol sur la germination des semences a été maintes fois indiquée ; les graines de céréales surtout semblent sensibles à son action, mais le glomérule de Betterave en ressent aussi plus ou moins les effets fâcheux. L'énergie germinative et la faculté germinative sont diminuées par le traitement au formol, ce qui se traduit tout à la fois par un ralentissement de la germination et peut-être une moindre résistance des plantules aux conditions défectueuses de végétation susceptibles de se présenter.

Du point de vue pratique toutefois, ces inconvénients sont compensés par l'excellent pouvoir désinfectant du formol, qui assure une stérilisation parfaite des graines soumises à son action.

Traitement par les sels de mercure (Voir le tableau ci-contre)

Conclusions. — *Le bichlorure de mercure aux concentrations de* 0,25 *et de* 0,5 % *ne modifie pas sensiblement la faculté germinative des glomérules semés en terre ou dans le sable ; par contre, il déprime nettement l'énergie germinative de la semence, indice probable que la plantule issue de graine préalablement traitée au bichlorure de mercure est moins vigoureuse, et par conséquent moins apte à résister à des conditions défectueuses de végétation, que la plantule issue de graine non traitée.*

Les diverses préparations à base de sels organiques complexes de mercure ont, d'une manière générale, atténué très sensiblement la faculté germinative des graines semées dans le sable, ne permettant qu'exceptionnellement (2 *fois au cours de* 35 *essais*), *l'obtention de* 120 *germes à partir de* 100 *glomérules. Dans la terre, par contre, cette influence déprimante fait place à une action nettement améliorante, puisque, dans* 80 % *des essais,* (29 *sur* 36), *le nombre de germes donnés par* 100 *glomérules a dépassé* 120, *atteignant même* 150 *ou davantage dans* 39 % *des essais* (14 *sur* 36).

Traitement par les sels de mercure

			Faculté germinative		Energie germinative	
			Sable	Terre	Sable	Terre
Bichlorure de mercure.....	à 0,25 % pendant	1 heure	101	119	154	50
		2 heures	126	122	88	56
		4 heures	55	118	93	68
		8 heures	105	108	80	70
	à 0,5 % pendant	1 heure	178	84	78	58
		2 heures	125	118	35	116
		4 heures	92	180	70	14
		8 heures	130	80	63	46
	à 1 % pendant	1 heure	158	64	38	62
		2 heures	—	134	62	52
		4 heures	20	116	25	—
		8 heures	52	68	137	—
Produit organo-métallique complexe à base de cyanomercuricrésolate de soude. (Préparation n° 1)	à 0,25 % pendant	1 heure	77	100	156	40
		2 heures	109	152	148	120
		4 heures	117	158	134	78
		8 heures	79	124	164	118
	à 0,5 % pendant	1 heure	107	116	125	82
		2 heures	96	174	71	108
		4 heures	96	140	110	80
		8 heures	40	158	94	112
	à 1 % pendant	1 heure	105	108	125	150
		2 heures	62	132	148	74
		4 heures	25	124	47	22
		8 heures	38	136	7	64
Produit organo-métallique complexe à base de chlorophénate de mercure..... (Préparation n° 2)	à 0,25 % pendant	1 heure	54	106	120	88
		2 heures	68	120	161	126
		4 heures	128	128	136	128
		8 heures	112	152	107	134
	à 0,5 % pendant	1 heure	48	92	135	84
		2 heures	85	146	149	96
		4 heures	111	174	109	136
		8 heures	137	186	92	164
	à 1 % pendant	1 heure	66	146	132	136
		2 heures	105	174	123	114
		4 heures	104	166	140	142
		8 heures	112	132	11	146
Produit organo-métallique complexe à base de mercure-cuivre-arsenic..... (Préparation n° 3)	à 0,25 % pendant	1 heure	17	114	148	47
		2 heures	29	156	112	86
		4 heures	47	159	120	96
		8 heures	53	138	140	102
	à 0,5 % pendant	1 heure	43	58	124	86
		2 heures	42	148	158	76
		4 heures	67	156	100	116
		8 heures	68	172	118	152
	à 1 % pendant	1 heure	43	128	138	134
		2 heures	64	144	117	98
		4 heures	48	160	155	136
		8 heures	87	148	112	128

Quant à l'énergie de croissance des plantules, elle ne semble pas influencée par le traitement si les graines sont semées dans le sable, et apparaît même accrue si celles-ci sont semées dans la terre.

Les conclusions énoncées ci-dessus s'accordent avec les conclusions antérieures de nombreux expérimentateurs, en ce sens qu'elles mettent en évidence :

1° L'influence très nocive des préparations à base de sels organiques complexes de mercure sur la germination des graines de Betterave dans le sable pur ou en sol sableux (à ce point de vue particulier, nos observations corroborent entièrement les observations antérieures de Gehring et Brothuhn). Cette action est suffisamment nette et constante pour qu'il convienne de déconseiller formellement l'emploi de telles préparations pour le traitement des graines de Betterave destinées à être ensemencées dans un sol sableux ou particulièrement riche en éléments grossiers insolubles ;

2° L'influence améliorante de ces mêmes préparations sur la germination des graines de Betterave en sol argileux, et, d'une manière générale, dans les diverses terres chez lesquelles la prédominance des éléments fins facilite les phénomènes d'absorption dont le sol est le siège.

A ce point de vue, nous avons indiqué ci-dessus que nous pensions pouvoir accepter l'hypothèse formulée par Gehring et Brothuhn, selon laquelle la mince couche de terre située autour du glomérule traité retiendrait énergiquement les traces du composé mercuriel demeurées adhérentes à l'enveloppe de celui-ci ; cette absorption, en même temps qu'elle s'oppose à l'exercice de la toxicité du composé mercuriel à l'égard de la jeune plantule, aboutirait à une stérilisation partielle de la portion de sol avoisinant le glomérule, d'où surexcitation des processus microbiens utiles à la croissance de la plante et atténuation très marquée de la virulence des organismes fongiques dont l'intervention est toujours étroitement liée à l'apparition des divers types de fonte des semis.

Il importe de préciser, toutefois, que cette action heureuse des préparations organo-mercurielles s'entend comparativement à des graines non traitées et semées sèches, puisque nous avons vu que le trempage préalable dans l'eau suffit, à lui seul, à améliorer, dans une mesure sensible, la faculté germinative des glomérules mis à germer en terre ; mais, outre que ce traitement à l'eau est insuffisant par lui-même à relever l'énergie germinative, toujours plus ou moins déprimée en terre compacte, il n'en résulte par ailleurs aucune désinfection de la graine. Il ne faut pas oublier non plus que les plantules issues de graines traitées à l'aide de ces préparations mercurielles montrent généralement une résistance satisfaisante envers les champignons du sol susceptibles de déterminer la fonte des semis.

Les expérimentateurs sont, en effet, unanimes à reconnaître, aux préparations organo-mercurielles, une aptitude à l'amélioration de l'état sanitaire des jeunes semis de Betterave.

Ainsi, Verhoeven, en Hollande, apporte les chiffres suivants obtenus par essai de deux de ces préparations (Germisan et Uspulun) :

	Plantes saines	
	1er essai	2e essai
Témoin	26 %	32 %
Germisan à 0,5 % pendant 2 heures	85	92
Uspulun à 0,5 % pendant 2 heures	60	71
Germisan à 0,5 % pendant 4 heures		93
Uspulun à 0,5 % pendant 4 heures		82

D'autres essais, faits en Allemagne, en Hongrie, etc. ont mis en évidence, en même temps qu'une amélioration marquée de l'état sanitaire des plantations soumises au traitement, une accélération de la germination, une croissance plus vigoureuse et plus régulière des sujets,

parfois même une amélioration du rendement et de la teneur en sucre.

Une concentration de 0,25 % ou 0,5 % et une durée de bain de 2 heures suffisent à assurer une désinfection convenable de la semence, dont l'aptitude germinative n'est pas altérée par ce traitement : nos observations personnelles montrent, par ailleurs, que l'on peut, sans nuire à la faculté et à l'énergie germinatives de la graine, atteindre des concentrations relativement élevées (1 %) et des séjours prolongés (jusque 4 et même 8 heures) dans la solution désinfectante.

Traitement par le sulfate de cuivre

Nous n'avons pas d'observations personnelles sur ce sujet.

Campanile Giulia signale que, parmi les différents produits mis à l'essai en Italie pour lutter contre la fonte des semis de Betterave à *Phoma Betae* par la désinfection de la semence, le sulfate de cuivre, en solution à 2 %, a donné les meilleurs résultats.

En Hollande, Verhoeven, à la recherche d'une méthode pratique de désinfection de la graine de Betterave pour lutter contre la fonte des semis à *Phoma Betae*, fait les constatations suivantes :

	Plantes saines	
	1er essai	2e essai
Témoin	26 %	32 %
Sulfate de cuivre à 2 % pendant 16 h	62 %	66 %
Sulfate de cuivre à 0,25 %, à 42° C., pendant 3 h	100 %	100 %

La solution chaude et diluée de sulfate de cuivre s'est donc comportée de manière parfaite ; le coût du traitement s'élève à 9,5 cents par kilogramme de semences. Une

installation spéciale a été créée, qui permet de désinfecter, par cette méthode, 2100 à 2300 kilogrammes de semences en 24 heures ; le séchage complet, après immersion des graines dans la solution chaude, exige de 7 à 8 heures. De nombreuses industries sucrières allemandes auraient adopté, pour la désinfection des semences qu'elles mettent en vente, un procédé similaire.

Conclusions générales.

Afin de synthétiser dans un tableau d'ensemble les influences respectives des divers principes chimiques expérimentés, nous avons déterminé, pour chacun de ceux-ci, la faculté germinative et l'énergie germinative moyennes — tant dans le sable que dans la terre —, les chiffres ainsi obtenus exprimant la moyenne des chiffres apportés par les divers essais effectués à des concentrations variées et pour des durées de bain variées.

Ce tableau d'ensemble est le suivant :

	Faculté germinative		Energie germinative	
	Sable	Terre	Sable	Terre
Témoin sec	120	122	118	76
Eau à 15° C.	74	139	148	63
Eau à 25° C.	132	120	53	60
Eau à 50° C.	105	80	99	40
Acide sulfurique	174	82	116	44
Phénol	68	63	60	55
Crésols	76	68	87	72
Formol	78	115	101	61
Bichlorure de mercure	104	401	77	49
Préparation organo-mercurielle n° 1	79	135	111	87
Préparation organo-mercurielle n° 2	94	144	118	124
Préparation organo-mercurielle n° 3	50	140	128	105
Moyenne des 3 préparations organo mercurielles	74	140	119	105

De ce tableau peuvent être dégagées les conclusions

suivantes, dans l'interprétation desquelles il convient de tenir compte de l'impossibilité où nous nous sommes trouvés, en raison du grand nombre des essais, de répéter chacun de ceux-ci en faisant varier les conditions de milieu (nature de la terre, etc.) :

— Le trempage préalable des glomérules dans l'eau à 15° réduit très sensiblement la faculté germinative dans le sable ; pour les raisons que nous avons indiquées et surtout en raison de ce fait qu'il accroît très fortement les risques d'infection par les champignons de la fonte des semis, il se comporterait très vraisemblablement de manière semblable dans les divers sols se ressuyant difficilement et se maintenant frais après le semis.

— L'eau chaude, à 25° et à 50°, déprime de façon marquée l'énergie germinative des semences ainsi traitées.

— L'influence de l'acide sulfurique apparaît très nocive si les graines sont mises à germer dans la terre.

— Les crésols (en émulsion savonneuse) et surtout le phénol, se montrent très caustiques envers les graines de Betterave, dont la faculté germinative et l'énergie germinative sont sérieusement diminuées, parfois dans la proportion de 50 %.

— L'action du formol est également déprimante, surtout en ce qui concerne la faculté germinative dans le sable.

— Le bichlorure de mercure abaisse la faculté germinative de la semence, et en diminue de plus de 30 % l'énergie germinative.

— Les préparations à base de sels organiques complexes de mercure se sont montrées nuisibles dans le sable, mais ont par contre, seules parmi les divers produits chimiques mis à l'essai, relevé la faculté germinative et l'énergie germinative dans la terre, cette dernière ayant été améliorée dans la proportion de 30 %.

Imp des *Presses Universitaires de France*, 49, Bd St-Michel, Paris-St-Amand.
(Juillet 1928)

Fig. 1. — *Influence comparée du bichlorure de mercure et d'un sel organique complexe de mercure sur l'énergie germinative de la graine de Betterave semée dans le sable.*

Semis : 17 décembre
Prise du cliché : 31 décembre
De gauche à droite :
— Bichlorure de mercure à 1 % pendant 8 heures
— Préparation n° 1 à 1 % pendant 8 heures
— Préparation n° 2 à 1 % pendant 8 heures

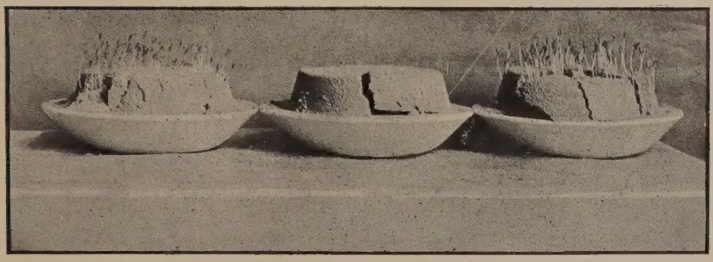

Fig. 2. — *Influence comparée du bichlorure de mercure et d'un sel organique complexe de mercure sur l'énergie germinative de la graine de Betterave semée dans la terre.*

Semis : 20 décembre
Prise du cliché : 31 décembre
De gauche à droite :
— Témoin sec
— Bichlorure de mercure à 0,5 % pendant 4 heures
— Préparation n° 3 à 0,5 % pendant 4 heures